

明 細 書

カラーモニタの白色色度測定装置

5 技 術 分 野

本発明はカラーモニタの白色色度測定装置に関し、特に、三原色RGBを用いてカラー画像を表示する機能をもったカラーモニタの所定の照明環境下における白色の色度を目視により測定するための装置に関する。

10 背 景 技 術

一般に、モニタ（ディスプレイ装置）は、個々の製品ごとに表示特性が異なり、パソコンなどに接続して利用する場合、個々の表示特性に応じた補正を行うのが好ましい。このような補正を行うには、予め個々のモニタの表示特性を測定し、その結果を客観的なデータとして用意しておく必要がある。通常、この

15 のようなデータは、個々のモニタのプロファイルデータと呼ばれている。パソコンにモニタを接続して利用する場合、当該モニタのプロファイルデータをパソコンに組み込んでおけば、このプロファイルデータに基づく補正が可能になり、個々のモニタに固有の表示特性に左右されない普遍的な表示結果を得ることができるようになる。

20 三原色RGBを用いてカラー画像を表示する機能をもったカラーモニタの代表的な表示特性は、三原色の色度、白色の色度、階調再現特性である。ここで、白色の色度は、個々のカラーモニタに白色表示を行わせる場合に必要な三原色RGBの階調値として求められる。パソコン上で動作しているアプリケーションプログラムが、モニタに白色を表示させたい場合には、この白色の色度とし

25 て求められている三原色RGBの階調値を、モニタに対して与える処理を行えばよい。

この白色の色度は、光学的な測定器を用いた物理的な測定により求めることができ、一般的な商用カラーモニタには、出荷時に測定された白色の色度が、モニタプロファイルデータとして添付されることが多い。また、最近では、特別な測定器を用いることなしに、モニタに接続されたパソコンなどに専用のプログラムを組み込むことにより、白色の色度を求める方法も提案されている。たとえば、特開2000-029444号公報には、オペレータの目視により、白色の色度を測定する方法が開示されている。

上述したように、個々のモニタについて、白色色度を示すモニタプロファイルデータを用意しておき、このプロファイルデータに基づく白色表示特性の補正を行えば、個々のモニタに固有の表示特性に左右されない普遍的な白色表示を行うことが可能になる。しかしながら、従来のプロファイルデータは、個々のモニタ自身の物理的な白色表示特性を示すものであって、モニタを特定の照明環境下においたときのオペレータから見た視覚的な特性を示すものではない。このため、同じ照明環境下で使用する複数台のカラーモニタについては、従来の方法で測定された白色色度を示すモニタプロファイルデータを用いて白色表示特性の補正を行えば、ほぼ同一の白色再現性が得られることになるが、異なる照明環境下で使用する複数台のカラーモニタについては、同一の白色再現性を得ることはできない。これは、実用上、大きな問題となる。

たとえば、商用印刷物を作成するDTP処理では、多数のスタッフがカラーモニタを見ながら、それぞれに分担された作業を進めてゆくのが一般的である。ところが、各スタッフが作業を行う部屋の照明環境は、必ずしも同一にはならない。たとえば、出版会社内部の編集者の作業環境と、外部のデザイン事務所のデザイナーの作業環境とは、通常、異なるのが当然である。具体的には、室内照明が蛍光灯か電球か、室内の壁紙が何色か、太陽光が差し込むか否か、などの条件によって、個々の照明環境は大幅に異なることになる。このような場合、従来の方法で測定された白色色度（モニタごとの純粋な白色色度）による

- 補正を行ったとしても、各スタッフがモニタ上で目視する白色の色合いは、それぞれの照明環境の影響を受けて異なるものになってしまう。非接触で測色できる測定機（たとえば、フォトリサーチ社製の分光放射輝度計／型番PR-705など）を用いれば、照明を考慮した白色の測定は可能であるが、そのような測定機は高価であり、一般的ではない。

そこで本発明は、設置場所の照明環境を考慮した白色色度を容易に測定することが可能なカラーモニタの白色色度測定装置を提供することを目的とする。

発 明 の 開 示

- 10 (1) 本発明の第1の態様は、三原色RGBを用いてカラー画像を表示する機能をもったカラーモニタにおける白色の色度を測定するためのカラーモニタの白色色度測定装置において、
- 三原色RGBの階調値の組み合わせを格納する階調値格納手段と、
- この階調値格納手段に格納されている三原色RGBの階調値に基づいて、カ
- 15 ラーモニタの画面上にテストパターンを表示させるテストパターン表示手段と、
- 階調値格納手段内に格納されている階調値を予め定められた所定の規則に従って時間とともに変動させる変動操作を行う階調値変動手段と、
- 階調値変動手段による変動操作が行われている状態において、カラーモニタの画面上に表示されたテストパターンを目視するオペレータから、テストパタ
- 20 ーンの近傍に配置された「基準となる白色を示す基準体」の色とテストパターンの色とを比較対象とする比較結果を入力する比較結果入力手段と、
- 比較結果入力手段に、比較対象が一致した旨の比較結果が入力された時点で、階調値格納手段に格納されている三原色RGBの階調値の組み合わせを、カラーモニタの現照明環境下における基準体を基準とした白色色度を示す測定結果
- 25 として出力する測定結果出力手段と、
- を設けるようにしたものである。

(2) 本発明の第2の態様は、上述の第1の態様に係るカラーモニタの白色色度測定装置において、

階調値変動手段が、オペレータから与えられる変動指示に応じて、所定の原色の階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じる変動操作を開始および停止する機能を有するようにしたものである。

(3) 本発明の第3の態様は、上述の第1または第2の態様に係るカラーモニタの白色色度測定装置において、

階調値変動手段が、三原色RGBのうちの原色Rについては、常に最大階調値に固定した状態とし、原色Gおよび原色Bについてのみ階調値の変動操作を行うようにしたものである。

(4) 本発明の第4の態様は、上述の第1～第3の態様に係るカラーモニタの白色色度測定装置において、

階調値変動手段が、変動対象となる特定の原色の階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じる変動操作を行うとともに、比較結果入力手段に入力された比較結果に応じて、変動対象となる特定の原色を切り替える機能を有するようにしたものである。

(5) 本発明の第5の態様は、上述の第1の態様に係るカラーモニタの白色色度測定装置において、

階調値変動手段が、原色Gの階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じる緑色変動操作と、原色Bの階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じる青色変動操作と、を選択的に行う機能を有し、

比較結果入力手段が、階調値変動手段が緑色変動操作を行っている状態において、基準体の色とテストパターンの色とが最も近似した旨を示す緑色近似信号と、階調値変動手段が青色変動操作を行っている状態において、基準体の色とテストパターンとの色とが最も近似した旨を示す青色近似信号と、をオペレータから入力する機能を有し、緑色近似信号と青色近似信号との双方が入力され

たときに、比較対象が一致した旨の比較結果が入力されたものとして取り扱うようにしたものである。

(6) 本発明の第 6 の態様は、上述の第 5 の態様に係るカラーモニタの白色色度測定装置において、

- 5 変動操作を行う際に、階調値の変動範囲を設定し、変動量を加算する変動操作により得られる階調値が変動範囲の最大階調値を上回ってしまう場合には、変動範囲の最小階調値側から計数する循環処理を行い、変動量を減算する変動操作により得られる階調値が最小階調値を下回ってしまう場合には、最大階調値側から計数する循環処理を行い、変動範囲内を階調値が循環変動するように
10 したものである。

(7) 本発明の第 7 の態様は、上述の第 5 の態様に係るカラーモニタの白色色度測定装置において、

- 変動操作を行う際に、階調値の変動範囲を設定し、変動量を加算する変動操作により得られる階調値が変動範囲の最大階調値を上回ってしまう場合には、
15 最大階調値側から変動量を減算する変動操作に切り換える折り返し処理を行い、変動量を減算する変動操作により得られる階調値が変動範囲の最小階調値を下回ってしまう場合には、最小階調値側から変動量を加算する変動操作に切り換える折り返し処理を行い、変動範囲内を階調値が往復変動するようにしたものである。

- 20 (8) 本発明の第 8 の態様は、上述の第 6 または第 7 の態様に係るカラーモニタの白色色度測定装置において、

- 階調値変動手段が、緑色変動操作を行っている状態において緑色近似信号が入力された時点で青色変動操作を開始し、青色変動操作を行っている状態において青色近似信号が入力された時点で緑色変動操作を開始し、緑色変動操作と
25 青色変動操作とを交互に繰り返して実行する機能を有し、かつ、階調値の変動量および変動範囲を徐々に減少させながら繰り返して実行する機能を有し、

比較結果入力手段が、変動量が所定の規定値に達した後に、緑色近似信号と青色近似信号との双方の入力が完了した場合に、比較対象が一致した旨の比較結果が入力されたものとして取り扱うようにしたものである。

(9) 本発明の第9の態様は上述の第1の態様に係るカラーモニタの白色色度測定装置において、

階調値変動手段が、原色Rの階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じるか、または、原色Gの階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じる変動を行う赤／緑変動操作と、原色Rの階調値および原色Gの階調値に対して所定周期で所定の同一変動量を同時に加えるもしくは減じるか、または、原色Bの階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じる変動を行う黄／青変動操作と、を選択的に行う機能を有し、

比較結果入力手段が、階調値変動手段が赤／緑変動操作を行っている状態において、基準体の色とテストパターンの色とが最も近似した旨を示す赤／緑近似信号と、階調値変動手段が黄／青変動操作を行っている状態において、基準体の色とテストパターンの色とが最も近似した旨を示す黄／青近似信号と、をオペレータから入力する機能を有し、赤／緑近似信号と黄／青近似信号との双方が入力されたときに、比較対象が一致した旨の比較結果が入力されたものとして取り扱うようにしたものである。

(10) 本発明の第10の態様は上述の第9の態様に係るカラーモニタの白色色度測定装置において、

赤／緑変動操作を行う際に、原色Rの階調値を変動させる第1の操作と、原色Gの階調値を変動させる第2の操作と、を交互に繰り返し実行し、

黄／青変動操作を行う際に、原色Rおよび原色Gの階調値を変動させる第3の操作と、原色Bの階調値を変動させる第4の操作と、を交互に繰り返し実行するようにしたものである。

(11) 本発明の第11の態様は上述の第9または第10の態様に係るカラー

モニタの白色色度測定装置において、

- 変動操作を行う際に、階調値の変動範囲を設定し、変動量を加算する変動操作により得られる階調値が変動範囲の最大階調値を上回ってしまう場合には
- (原色Rと原色Gを同時に変動させる場合は、原色Rか原色Gかの少なくとも
- 5 いずれか一方の階調値が最大階調値を上回ってしまう場合には)、変動範囲の最小階調値側から計数する循環処理を行い(原色Rと原色Gを同時に変動させる場合は、原色Rの階調値か原色Gの階調値か、いずれか小さい方が最小階調値側へと循環し、かつ、両階調値の差が一定となるようにする処理を行い)、
- 変動量を減算する変動操作により得られる階調値が最小階調値を下回ってしまう
- 10 う場合には(原色Rと原色Gを同時に変動させる場合は、原色Rか原色Gかの少なくともいずれか一方の階調値が最小階調値を下回ってしまう場合には)、最大階調値側から計数する循環処理を行い(原色Rと原色Gを同時に変動させる場合は、原色Rの階調値か原色Gの階調値か、いずれか大きい方が最大階調値側へと循環し、かつ、両階調値の差が一定となるようにする処理を行い)、
- 15 変動範囲内を階調値が循環変動するようにしたものである。

(12) 本発明の第12の態様は上述の第9または第10の態様に係るカラーモニタの白色色度測定装置において、

- 変動操作を行う際に、階調値の変動範囲を設定し、変動量を加算する変動操作により得られる階調値が変動範囲の最大階調値を上回ってしまう場合には
- 20 (原色Rと原色Gを同時に変動させる場合は、原色Rか原色Gかの少なくともいずれか一方の階調値が最大階調値を上回ってしまう場合には)、変動量を減算する変動操作に切り換える折り返し処理を行い、変動量を減算する変動操作により得られる階調値が最小階調値を下回ってしまう場合には(原色Rと原色Gを同時に変動させる場合は、原色Rか原色Gかの少なくともいずれか一方の
- 25 階調値が最小階調値を下回ってしまう場合には)、変動量を加算する変動操作に切り換える折り返し処理を行い、変動範囲内を階調値が往復変動するように

したものである。

(13) 本発明の第 1 3 の態様は上述の第 9 ～第 1 2 の態様に係るカラーモニタの白色色度測定装置において、

階調値変動手段が、赤／緑変動操作を行っている状態において赤／緑近似信号が5 入力された時点で黄／青変動操作を開始し、黄／青変動操作を行っている状態において黄／青近似信号が入力された時点で赤／緑変動操作を開始し、赤／緑変動操作と黄／青変動操作とを交互に繰り返し実行する機能を有し、かつ、階調値の変動量および変動範囲を徐々に減少させながら繰り返し実行する機能を有し、

10 比較結果入力手段が、変動量が所定の規定値に達した後に、赤／緑近似信号と黄／青近似信号との双方の入力が完了した場合に、比較対象が一致した旨の比較結果が入力されたものとして取り扱うようにしたものである。

(14) 本発明の第 1 4 の態様は上述の第 1 ～第 1 3 の態様に係るカラーモニタの白色色度測定装置を、コンピュータの機能によって実現させるためのプログラムを用意し、このプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記15 録して配付できるようにしたものである。

図 面 の 簡 単 な 説 明

図 1 は、本発明の基本的な実施形態に係るカラーモニタの白色色度測定装置20 の構成を示すブロック図である。

図 2 は、図 1 に示す白色色度測定装置による測定作業に利用する操作パネルの一例を示す平面図である。

図 3 は、特定色の階調値を変動させる際の循環変動の操作と往復変動の操作とを示す図である。

25 図 4 は、図 1 に示す白色色度測定装置による測定作業に利用する操作パネルの別な一例を示す平面図である。

図 5 は、図 4 に示す操作パネルを用いた測定手順を示す流れ図である。

図 6 は、本発明に係る白色色度測定装置における最も実用的な測定手順を示す流れ図である。

5

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を図示する実施形態に基づいて説明する。図 1 は、本発明の基本的な実施形態を示すブロック図である。ここで、カラーモニタ 1 0 0 は、三原色 R G B を用いてカラー画像を表示する機能をもったモニタであり、C R T 式のモニタであっても、液晶式のモニタであってもかまわない。一方、白色色度測定装置 2 0 0 は、本発明に係る測定装置であり、カラーモニタ 1 0 0 について、その設置場所の照明環境を考慮した白色色度を測定する機能を有する。

本発明の基本原理は、予め基準となる白色を示す基準体 Q なるものを用意し、カラーモニタ 1 0 0 の画面上に表示させたテストパターン T の色が、この基準体 Q の色と同じ色に見えるように調整を行う、という点にある。すなわち、図 1 において、カラーモニタ 1 0 0 の画面内に描かれたテストパターン T は、測定装置 2 0 0 側から与えられる信号に基づいて、カラーモニタ 1 0 0 の画面上に表示されたパターンであるのに対して、基準体 Q は、オペレータが手に保持した実在の物体である。オペレータは、テストパターン T の近傍に基準体 Q を配置し、両者の色を肉眼で比較しながら、比較結果を測定装置 2 0 0 に入力する作業を行うことになる。

基準体 Q としては、基準となる白色を示す物体であれば、どのようなものでもかまわない。たとえば、一般的なカード状の白紙を基準体 Q として用いることができる。ただ、測定時には、複数のモニタに対して、常に同一の基準体 Q を用いるのが好ましいので、実用上は、ある程度の堅牢性をもった物体を基準体 Q として用いるのがよい。たとえば、白いタイルなどは、実用上、十分な堅牢性をもった基準体 Q として用いることができる。また、基準体 Q は、「白」

の統一基準を示す指標として利用されるため、できるだけ物理的に白色の物体にするのが好ましい。このような点からは、硫酸バリウムを用いた完全拡散板なども、基準体Qとして用いるのに適している。もちろん、基準となる基準モニタを別に用意し、この基準モニタに白色表示させた画面を、基準体Qとして用いることも可能である。ただ、基準モニタの白色表示は、経年変化により変動する可能性があり、また、装置自体の大きさや重さを考慮すると、取り扱いに不便であり、実用上はあまり好ましくない。なお、印刷物を作成するためのDTPの作業をモニタ上で行う場合は、印刷物上の白色とモニタ上の白色とを一致させるようにするのが好ましいので、実際の印刷工程で用いる用紙をそのまま基準体Qとして用いるようにすればよい。そうすれば、用紙の色が完全な白色からずれているような場合でも、印刷物上の白色（インキが付着していない部分の色）とモニタ上の白色とを合わせることができる。

さて、本発明に係る白色色度測定装置200は、図示のとおり、テストパターン表示手段210、階調値格納手段220、比較結果入力手段230、階調値変動手段240、測定結果出力手段250によって構成されている。もっとも、実際には、白色色度測定装置200は、カラーモニタ100に接続されたパソコンなどのコンピュータにより実現される装置であり、上記各構成要素は、いずれもこのコンピュータに組み込まれたプログラムによって実現される構成要素である。このプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納して配付することも可能である。

テストパターン表示手段210は、測定対象となるカラーモニタ100の画面上に、テストパターンTを表示させる機能をもった構成要素である。図示の例では、正方形の領域をもったテストパターンTが表示されているが、表示されるテストパターンTの大きさや形状は、特に限定されるものではない。ただ、後述するように、オペレータの目視による比較作業を行う上では、用いる基準体Qとほぼ同一の形状および大きさをもったテストパターンTを表示するのが

好ましい。これは、人間の目の特性として、同一の色であっても、提示される面積の大小によって、感覚的に認識される色に変動が生じるためである。

一方、階調値格納手段220には、三原色RGBの階調値の組み合わせが格納されている。たとえば、三原色RGBの階調値が、0～255の範囲をとる
5 8ビットのデータで表現されていたとすると、階調値格納手段220には、 $R=255$ 、 $G=200$ 、 $B=234$ のような階調値が格納されることになる。
テストパターン表示手段210は、この階調値格納手段220に格納されている三原色RGBの階調値の組み合わせに基づいて、テストパターンTの表示を行う。すなわち、テストパターンTは、その全領域にわたって、均一の色をも
10 ったパターンであるが、その色は、階調値格納手段220内に格納されている三原色RGBの階調値に基づいて決定されることになる。上述の例のように、階調値格納手段220内に、 $R=255$ 、 $G=200$ 、 $B=234$ という階調値が格納されていた場合、テストパターンTの全領域が、この階調値に対応する色で表示されることになる。もちろん、同じ階調値 $R=255$ 、 $G=200$ 、
15 $B=234$ を与えても、テストパターンTとして表示される実際の物理的な色は、個々のモニタごとに異なる。

階調値変動手段240は、階調値格納手段220内に格納されている階調値を、予め定められた所定の規則に従って時間とともに変動させる変動操作を行う機能を有している。この変動操作の具体的な内容については後に詳述するが、
20 この変動操作により、階調値格納手段220内の階調値は時々刻々と変化することになり、当然、カラーモニタ100の画面上に表示されるテストパターンTの色も時々刻々と変化することになる。オペレータは、この時々刻々と変化するテストパターンTの色と基準体Qの色とを比較する作業を行うことになる。

比較結果入力手段230は、階調値変動手段240による変動操作が行われている状態において、カラーモニタ100の画面上に表示されたテストパターンTを目視するオペレータから、基準体Qの色とテストパターンTの色とを比

比較対象とする比較結果を入力する機能を果たす。そして、オペレータから、比較対象となる２つの色が一致した旨の比較結果が入力されると、測定結果出力手段２５０に対して一致信号を与える。

測定結果出力手段２５０は、比較結果入力手段２３０から一致信号が与えられた時点で（すなわち、オペレータが、比較対象となる２つの色が一致した旨の比較結果を入力した時点で）、階調値格納手段２２０に格納されている三原色RGBの階調値の組み合わせ（たとえば、 R_w 、 G_w 、 B_w ）を、カラーモニタ１００の現照明環境下における基準体Qを基準とした白色色度を示す測定結果として出力する。

- 結局、測定結果出力手段２５０から出力された階調値 R_w 、 G_w 、 B_w は、測定対象となるカラーモニタ１００に、当該階調値を与えると、現在の照明環境の下において基準体Qと同一色として観測される色表示が行われることを示している。たとえば、 $R_w=255$ 、 $G_w=205$ 、 $B_w=180$ という結果が出力されたとすれば、このカラーモニタ１００の表示画面上に、現在の照明環境下で、基準体Qと同等の白色を表示させるためには、 $R=255$ 、 $G=205$ 、 $B=180$ なる階調値の組み合わせを与えればよいことがわかる。もちろん、測定結果として得られる階調値 R_w 、 G_w 、 B_w の具体的な値は、個々の照明環境下に設置されたカラーモニタごとに異なるが、少なくとも、個々のカラーモニタに対して、個々の測定結果として得られた階調値 R_w 、 G_w 、 B_w を与えれば、その照明環境下で観察した基準体Qと同等の白色が得られることになる。

したがって、本発明に係る白色色度測定装置による測定結果は、多数のスタッフの分業により商用印刷物を作成するDTP処理を行うような場合に有用である。個々のスタッフは、それぞれ独自の照明環境下で、それぞれ固有の特性をもったカラーモニタを利用することになるが、全スタッフがそれぞれ共通の基準体Qを使って、本発明に係る白色色度測定装置２００による測定を行い、

得られた白色色度のプロファイルデータを各自のパソコンに組み込んで補正を行うようにすれば、いずれのスタッフも、室内照明が蛍光灯か電球か、室内の壁紙が何色か、太陽光が差し込むか否か、などの条件に左右されることなしに、目視の感覚上では、同一の白色を基準としたカラー画像を各自のモニタ上で見る
5 ことができるようになる。

もちろん、測定時に異なる白色特性をもった基準体Qを用いて得られたプロファイルデータでは、このような統一性を得ることはできないが、たとえば、硫酸バリウムからなる完全拡散板を標準の基準体Qとして用いる、というような取り決めをしておけば、必ずしも物理的に同一の物体を基準体として用い
10 なくても、かなり広い統一性をもったプロファイルデータを得ることができるようになる。

続いて、階調値変動手段240による具体的な変動操作と、比較結果入力手段230に対する比較結果の具体的な入力方法について説明する。前述のとおり、階調値変動手段240は、階調値格納手段220内に格納されている階調
15 値を、予め定められた所定の規則に従って、時間とともに変動させる変動操作を行う構成要素であるが、実用上は、複数の原色の階調値を同時に変動させるのではなく、三原色RGBのうちの1つを特定色として選択して、一度に1つの特定色についての階調値を変動させるようにした方が、オペレータの比較作業も容易になる。そうすれば、オペレータは、三原色RGBのそれぞれにつ
20 て、基準体Qの色と一致をとるための最適な階調値を別個独立して決定することができるようになる。

図2は、このような作業を行うために用いる操作パネルの一例を示す平面図である。ここで、ボタン11～13は、三原色R、G、Bそれぞれについての
25 変動開始ボタンであり、ボタン14は、三原色に共通の変動停止ボタンであり、ボタン15は、一致ボタンである。ここで、変動開始ボタン11～13および変動停止ボタン14は、オペレータが階調値変動手段240に対して変動指示

を与えるために利用されるボタンであり、一致ボタン15は、オペレータが比較結果入力手段230に対して一致を示す比較結果を入力するために利用されるボタンである。これらのボタンは、カラーモニタ100の表示画面上に、テストパターンTとともに表示され、マウスポインタなどでクリックすることにより押すことができる。

オペレータが、変動開始ボタン11をクリックすると、階調値変動手段240は、このオペレータからの変動指示に応じて、階調値格納手段220内に格納されている階調値Rを変動させる変動操作を開始する。具体的には、階調値Rに対して、所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じる変動操作が開始されることになる。たとえば、階調値格納手段220内に格納されている階調値Rの初期値が $R = 100$ であり、所定周期が1秒であり、変動量が5であった場合、変動開始ボタン11をクリックすることにより、 $R = 105, 110, 115 \dots$ と1秒おきに変化してゆく。当然、カラーモニタ100上のテストパターンTの色合いも徐々に変化してゆくことになる。変動停止ボタン14は、このような変動操作を停止させるためのボタンであり、階調値変動手段240に対して、変動操作を停止させる指示を与えることができる。

同様に、変動開始ボタン12は、階調値変動手段240に対して、階調値Gを変動させる変動操作を開始させる指示を与えるボタンであり、変動開始ボタン13は、階調値変動手段240に対して、階調値Bを変動させる変動操作を開始させる指示を与えるボタンである。

なお、このような階調値の変動操作は、0～255の階調値の範囲内で階調値を循環変動もしくは往復変動させることにより、変動停止ボタン14がクリックされるまで、永遠に続行されるようにしておく。図3は、この循環変動と往復変動とを説明する図である。図示の例は、最小階調値0～最大階調値255までの範囲を変動範囲Lとして設定したものである。

循環変動による変動操作は、図3の(1)に示すように、変動量を加算する変

動操作により得られる階調値が変動範囲Lの最大階調値255を上回ってしまう場合には、変動範囲Lの最小階調値0側から計数する循環処理を行い、逆に、変動量を減算する変動操作により得られる階調値が変動範囲Lの最小階調値0を下回ってしまう場合には、最大階調値255側から計数する循環処理を行う
 5 というものである。たとえば、変動量 $S=5$ を加算する変動操作により、階調値が……245, 250と増加してゆき255まで達したとすると、次に5を加算すると260になってしまうが、この場合には、256を減じて、次の階調値を4とし、9, 14, 19, …と循環させればよい。変動量 $S=5$ を減算する場合は、逆に、…19, 14, 9, 4, 255, 250…と循環させれば
 10 よい。

一方、往復変動による変動操作は、図3の(2)に示すように、変動量を加算する変動操作により得られる階調値が変動範囲Lの最大階調値255を上回ってしまう場合には、この最大階調値255側から変動量を減算する変動操作に切り換える折り返し処理を行い、逆に、変動量を減算する変動操作により得ら
 15 れる階調値が変動範囲Lの最小階調値0を下回ってしまう場合には、この最小階調値0側から変動量を加算する変動操作に切り換える折り返し処理を行うというものである。たとえば、変動量 $S=5$ を加算する変動操作により、階調値が……245, 250と増加してゆき255まで達したとすると、次に5を加算すると260になってしまうが、この場合には、255に達した時点で変動
 20 量5を減算するように転じて、次の階調値を250, 245, 240, …とするような折り返し処理を行えばよい。そして、階調値が15, 10, 5, 0まで到達したら、再び、変動量5を加算するように転じて、5, 10, 15, …のように折り返せばよい。

図2に示す変動開始ボタン11, 12, 13のいずれかがクリックされた場合、該当する原色の階調値が、0～255の変動範囲を循環変動もしくは往復
 25 変動することになるので、オペレータは、テストパターンTが一定周期で繰り

返し変動するリズムを把握することができるようになる。このようなリズムを把握することができれば、テストパターンTの色と基準体Qの色とが最も近くなった時点で、変動停止ボタン14をクリックする操作が比較的容易に行えるようになる。

- 5 なお、この実施形態の場合、階調値の変動操作は、常に、三原色RGBのいずれか1つの特定色の階調値のみを変動させる操作として行われるので、変動開始ボタン11, 12, 13のいずれかをクリックして、特定色の階調値の変動操作が行われた後は、変動停止ボタン14をクリックして、当該特定色に関する変動操作を停止した後でなければ、別な色の変動開始ボタンが機能しない
- 10 ようなくみにするか、あるいは、第1の特定色に関する変動操作が行われている最中に、第2の特定色についての変動開始ボタンをクリックされたときには、第1の特定色についての変動操作を自動的に停止した上で、第2の特定色についての変動操作を開始するようなくみにしておくのが好ましい。

- このように、階調値変動手段240に、オペレータから与えられる変動指示
- 15 に応じて、所定の原色の階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じる変動操作を開始および停止する機能をもたせておけば、オペレータは、必要に応じて、三原色RGBのうちの所望の原色に対する変動操作を開始させたり停止させたりする指示を与えることができ、テストパターンTの色を基準体Qの色に近づける作業を行うことができる。そして、最終的に、この比
- 20 較対象が一致したと認識できる状態になったら、一致ボタン15をクリックすればよい。

- なお、本願において、「色が一致」あるいは「色が同じ」とは、必ずしも完全に2つの色が一致したとの認識が得られる状態を言うものではなく、一方の色を変動させた状態において、両者が最も近くなったとの認識が得られる状態
- 25 も意味するものである。したがって、オペレータは、色が変動中のテストパターンTと基準体Qとを見比べながら、両者の色合いが最も近くなったと感じた

瞬間に、一致ボタン 1 5 をクリックする操作を行えばよい。この一致ボタン 1 5 がクリックされると、比較結果入力手段 2 3 0 に対して、比較対象が一致した旨の比較結果が入力されることになり、比較結果入力手段 2 3 0 から測定結果出力手段 2 5 0 に対して、一致信号が与えられる。測定結果出力手段 2 5 0 が、この時点で、階調値格納手段 2 2 0 内に格納されている三原色 R G B の階調値 R_w , G_w , B_w を測定結果として出力する処理を行うことは、既に述べたとおりである。

ただ、実用上は、図 2 に示すような操作パネルを用いて、三原色 R G B の各階調値をそれぞれ変動させる形態は、オペレータにとって必ずしも操作性のよいものではない。その理由は、変動対象となるパラメータが、原色 R, G, B という 3 通りになるためである。実際、この 3 通りのパラメータを調整して、テストパターン T の色を基準体 Q の色に一致させようとする作業を行うには、かなりの熟練を要する。一般的なオペレータは、両者が一致していないことは認識できても、どの原色の階調値をどのように変えれば、両者が一致するようになるのか、ということ把握することは困難である。

そこで、実用上は、いずれか 1 つの原色の階調値を最大階調値に固定し、残りの 2 つの原色の階調値のみを変動させるような変動操作を行うようにするのが好ましい。そもそも白色は、理論的には、各原色の発光輝度を最大にすることにより得られる色であるので、三原色 R G B のうちの少なくとも 1 つの原色の階調値は、最大階調値に設定するのが好ましい。したがって、1 つの原色の階調値が常に最大階調値となるように固定しても、何ら支障は生じない。

本願発明者は、多数のメーカーから市販されている多種類のカラーモニタの白色特性を種々の照明環境で調べたところ、ある共通した傾向があることを発見した。それは、いずれのケースも、三原色 R G B のそれぞれを最大階調値にした場合（すなわち、 $R = 255$, $G = 255$, $B = 255$ なる階調値を与えた場合）、画面上に表示される色は、本来の白色よりもやや緑色がかかるか、や

や青色がかかる傾向にあり、決して赤っぽく観察されることはない、という事実である。別言すれば、いずれのケースでも、白色を表示させるためには、 $R = 255$, $G = 255$, $B = 255$ の状態から、原色Gの階調値を若干減少させるか、あるいは原色Bの階調値を若干減少させればよいことになる。

- 5 このような事実を踏まえると、実用上は、三原色RGBのうちの原色Rについては、常に最大階調値 $R = 255$ に固定した状態とし、原色Gおよび原色Bについてのみ階調値の変動操作を行うようにすれば合理的である。図4は、このような観点に立った操作パネルの一例を示す平面図である。この操作パネルには、スタートボタン21と、2つの一致ボタン22, 23とが設けられている
- 10 るだけであり、オペレータは、三原色RGBという概念をもつ必要はない。各ボタンの脇には、それぞれ説明文が表示されており、オペレータは、この説明文に従って、ボタンをクリックする操作を行えばよい。

- まず、オペレータは、「ステップ0：測定を開始する時に押して下さい」なる説明文に従って、スタートボタン21をクリックする。すると、原色Gにつ
- 15 いての変動操作が開始する。このとき、原色RとBの階調値は固定のままである。オペレータは、この変動操作中、テストパターンTを見ながら、基準体Qと同じ色になったと認識した時点で、「ステップ1：色が同じになったら押してください」なる説明文に従って、一致ボタン22をクリックする。すると、今度は、原色Bについての変動操作が開始する。このとき、原色RとGの階調
- 20 値は固定のままである。すなわち、一致ボタン22をクリックした時点で、原色Gについての変動操作は停止し、停止時の階調値をそのまま維持することになる。オペレータは、原色Bについての変動操作中、テストパターンTを見ながら、基準体Qと同じ色になったと認識した時点で、「ステップ2：色が同じになったら押してください」なる説明文に従って、一致ボタン23をクリック
- 25 する。

以上の操作で、テストパターンTの色と基準体Qの色とを一致させる上での、

原色Gについての最適階調値 G_w と原色Bについての最適階調値 B_w とが、オペレータのボタン操作により決定する。このとき、原色Rは最大階調値 $R = 255$ に固定されたままであり、原色Rについての最適階調値は、常に $R_w = 255$ になる。

- 5 このように、この図4に示す操作パネルを用いた例では、階調値変動手段240は、変動対象となる特定の原色の階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じる変動操作を行うとともに、比較結果入力手段230に
- 10 入力された比較結果に応じて、変動対象となる特定の原色を切り替える処理を行っていることになる。すなわち、一致ボタン22は、テストパターンTの色と基準体Qの色とが一致した（あるいは近づいた）旨の比較結果を入力するボタンであるが、原色Gについての変動操作から原色Bについての変動操作に切り替える指示を与えるボタンとしても機能していることになる。

- 結局、図4に示す操作パネルを用いて測定を行うことができるようにするためには、階調値変動手段240に、原色Gの階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じる緑色変動操作と、原色Bの階調値に対して所定
- 15 周期で所定の変動量を加えるもしくは減じる青色変動操作と、を選択的に行う機能をもたせておくようにし、比較結果入力手段230には、階調値変動手段240が緑色変動操作を行っている状態において、基準体Qの色とテストパターンTの色とが最も近似した旨を示す緑色近似信号と、階調値変動手段240
- 20 が青色変動操作を行っている状態において、基準体Qの色とテストパターンTの色とが最も近似した旨を示す青色近似信号と、をオペレータから入力する機能をもたせておくようにすればよい。そして、比較結果入力手段230に、青色近似信号と緑色近似信号との双方が入力されたときに、比較対象が一致した旨の比較結果が入力されたものとして取り扱い、測定結果出力手段250に対
- 25 して一致信号を与えるようにすればよい。

図5は、図4に示す操作パネルを用いた測定手順を示す流れ図である。まず、

ステップS 1 1において、各原色の階調値が初期値に設定される。この例では、原色Rの初期値は2 5 5となっているが、原色Gの初期値G 0および原色Bの初期値B 0は、任意の値でかまわない。続いて、ステップS 1 2において、スタートボタン2 1が押されたか否かが検知される。スタートボタン2 1が押されると、ステップS 1 3において、緑色変動操作が実行される。すなわち、原色Gの階調値が、所定の変動量だけ増減されることになる。このとき、必要に応じて、循環処理あるいは折り返し処理が行われる。そして、ステップS 1 4では、一致ボタン2 2が押されたか否かが検知され、一致ボタン2 2が押されるまで、ステップS 1 3の緑色変動操作が繰り返し実行される。なお、このステップS 1 3、S 1 4のループ処理は、たとえば、1秒周期など、所定の周期で実行されるような設定がなされる。

やがて、一致ボタン2 2が押されると、ステップS 1 5において、青色変動操作が実行される。すなわち、一致ボタン2 2が押された時点で、比較結果入力手段2 3 0には、緑色近似信号が与えられることになり、これまで行われていた緑色変動操作は停止され、原色Gの階調値はその時点の値に固定される。そして、これまで固定されていた原色Bの階調値に対する変動操作が開始する。すなわち、原色Bの階調値が、所定の変動量だけ増減されることになる。このとき、必要に応じて、循環処理あるいは折り返し処理が行われる。そして、ステップS 1 6では、一致ボタン2 3が押されたか否かが検知され、一致ボタン2 3が押されるまで、ステップS 1 5の青色変動操作が繰り返し実行される。このステップS 1 5、S 1 6のループ処理も、たとえば、1秒周期など、所定の周期で実行されるような設定がなされる。

こうして、一致ボタン2 3が押されると、ステップS 1 7が実行される。すなわち、一致ボタン2 3が押された時点で、比較結果入力手段2 3 0には、青色近似信号が与えられることになり、これまで行われていた青色変動操作は停止され、原色Bの階調値はその時点の値に固定される。そして、比較結果入力

手段230から測定結果出力手段250に対して、一致信号が与えられる。この一致信号を受けた測定結果出力手段250は、その時点で階調値格納手段220に格納されていた原色RGBの各階調値を、測定結果として出力する処理を行う。

- 5 この図5の流れ図に示す測定手順では、オペレータは、ステップS14における一致ボタン22のクリックにより原色Gの階調値を定め、ステップS16における一致ボタン23のクリックにより原色Bの階調値を定めることになり、これらのステップで定まった階調値Gw, Bwと、始めから固定されていた階調値Rw (= 255) とが、測定結果として出力されることになる。このよう
- 10 な方法でも、各色の変動操作中は、階調値が循環変動もしくは往復変動するので、オペレータは、最も色が近くなった時点で一致ボタンのクリックを行うことができ、ある程度正確に最適な階調値を定めることが可能である。

- ただ、より実用的な運用を考慮すると、原色G, Bの階調値をそれぞれ1回のクリック操作で決定してしまうよりは、オペレータが最終決定を行う際に、
- 15 何度かチャンスを与えるようにするのが好ましい。図6の流れ図に示す測定手順は、このような点を考慮した実施形態を示すものである。この実施形態では、原色Rの階調値を最大階調値255に固定する点は変わらないが、原色G, Bの階調値については、オペレータの複数回のクリック操作で決定することになる。

- 20 まず、ステップS21において、各原色の階調値が初期値に設定される。やはり、原色Rの初期値は255となっているが、原色Gの初期値G0および原色Bの初期値B0は、任意の値でかまわない。ここでは、説明の便宜上、G0 = 200, B0 = 200に設定したものとしよう。また、このステップS21では、変動操作の変動量Sの初期値S0および変動範囲Lの初期値L0も設定
- 25 される。ここでは、S0 = 10, L0 = 0 ~ 255に設定されたものとしよう。

続いて、ステップS22において、マウスクリックが行われたか否かが検知

される。この実施形態では、これまでの実施形態のように複数のボタンを表示することはせず、単一のボタンだけを画面上に表示するようにしている。いわば、この単一のボタンは、この測定手順を次のステップに移行させるためのステップ移行ボタンとしての役割を果たすことになる。したがって、オペレータ

5 は、この単一のボタンをマウスなどでクリックする操作を行うだけでよく、ボタンを選択する作業は不要である。また、特定のボタンを全く表示させずに、画面上のどの位置でマウスクリックを行ってもクリック操作が行われたものとして認識するようにしてもかまわない。もちろん、オペレータの操作は、必ずしもマウスクリックに限定されるものではなく、たとえば、キーボードのスペースキーなどを押す操作を、マウスクリック操作の代わりに利用してもかまわ

10 ない。

さて、ステップS22で、クリックが検出されると、ステップS23において、緑色変動操作が実行される。すなわち、原色Gの階調値が、その時点での変動量Sの値だけ増減されることになる。このとき、必要に応じて、循環処理

15 あるいは折り返し処理が行われるが、この循環処理あるいは折り返し処理の基準となる変動範囲Lは、その時点での設定値ということになる。ここでは説明の便宜上、常に、変動量Sだけ増加させる変動操作を行うとともに、変動範囲Lを越えてしまう場合には、常に循環処理を行うことにより対処する例を述べよう。上述の例では、変動量Sは初期値 $S_0 = 10$ に設定されており、変動範囲Lも初期値 $L_0 = 0 \sim 255$ に設定されているので、ステップS23では、

20 まず、原色Gの階調値が、初期値200から210に更新されることになり、最大階調値255を越えるまで、10ずつ増加させる更新処理が続けられることになる。

こうして、ステップS24において、クリックの検出が行われるまで、ステップS23、S24をループする処理が繰り返し実行され、原色Gの階調値について、220, 230, 240, 250, …と変動量 $S = 10$ ずつ増加させ

25

る更新が行われる。そして、次の段階で階調値 2 6 0 に更新されると、変動範囲 L の最大階調値 2 5 5 を上回ることになるので、循環処理を行うために 2 5 6 を減じることにより、新たな階調値を 4 に設定する処理が行われ、以後、1 4, 2 4, 3 4, …と変動量 $S = 10$ ずつ増加させる更新が行われる。なお、
 5 このとき、原色 R, B は、それぞれ $R = 255$, $B = 200$ に固定されたままである。

このような更新処理を、たとえば、1 秒周期で行うとすれば、原色 G の階調値は、約 2 5 秒で一巡することになり、オペレータは、テストパターン T の色合いが約 2 5 秒周期で変動する様子を観察することができる。そして、テスト
 10 パターン T の色が基準体 Q の色に最も近いと感じた時点で、クリック操作を行う。ここでは、一例として、原色 $G = 193$ のときに、オペレータによるクリック操作が行われたものとして、以下の説明を続けることにする。

ステップ S 2 4 で、クリックが検出されると、ステップ S 2 5 において、青色変動操作が実行される。このステップ S 2 4 におけるクリック操作は、比較
 15 結果入力手段 2 3 0 に対して緑色近似信号を入力するとともに、階調値変動手段 2 4 0 に対して、変動対象となる原色を切り替える指示を与える意味をもつ。これにより、原色 G の変動操作は停止し、原色 G の階調値は、 $G = 193$ の状態を維持することになる。そして、今度は、原色 B の階調値が、変動量 $S = 10$ の値だけ増加される変動操作が行われる。このとき、他の原色は、 $R = 25$
 20 5, $G = 193$ に固定されたままである。

こうして、ステップ S 2 6 において、次のクリックの検出が行われるまで、ステップ S 2 5, S 2 6 をループする処理が繰り返し実行され、原色 B の階調値について、2 1 0, 2 2 0, 2 3 0, 2 4 0, 2 5 0, 4, 1 4, 2 4 …と変動量 $S = 10$ ずつ循環変動により増加させる更新が継続される。オペレータ
 25 は、再び、テストパターン T の色が基準体 Q の色に最も近いと感じた時点で、クリック操作を行う。ここでは、一例として、原色 $B = 231$ のときに、オペ

レータによるクリック操作が行われたものとして、以下の説明を続けることにする。この時点で、階調値格納手段220内に格納されている各原色の階調値は、 $R=255$ ， $G=193$ ， $B=231$ である。

ステップS26で、クリックが検出されると、ステップS27へと進むことになる。このステップS26におけるクリック操作は、比較結果入力手段230に対して青色近似信号を入力するとともに、階調値変動手段240に対して、変動対象となる原色を切り替える指示を与える意味をもつ。すなわち、ステップS27，S28を経て、再びステップS23からの処理が実行されることになり、原色Bの変動操作は停止し、原色Gの変動操作が再開される。ただし、この二巡目の手順では、変動量Sおよび変動範囲Lが更新されることになる。具体的には、ステップS28において、変動量Sおよび変動範囲Lを、ともに減少させる更新処理が実行される。ここでは、二巡目については、変動量 $S=3$ 、変動範囲 $L=\pm 30$ というような更新が行われたものとしよう。なお、 $L=\pm 30$ なる変動範囲は、現時点での階調値を中心として、上下に30の幅をもった範囲を意味する。

さて、二巡目のステップS23，S24のループでは、原色Gの階調値に対して、新たな変動量 $S=3$ ずつ増加する更新が行われる。したがって、上述の例の場合、 $G=193$ ， 196 ， 199 ， $202\cdots$ というような更新が行われる。ただし、変動範囲 $L=\pm 30$ という新たな設定となっているため、具体的な変動範囲は、原色Gの二巡目当初の階調値 $G=193$ を中心として ± 30 の幅となり、 $163\sim 223$ という範囲になる。結局、二巡目では、この $163\sim 223$ という変動範囲内で、3刻みで原色Gの階調値が循環変動することになる。

同様に、二巡目のステップS25，S26のループでは、原色Bの階調値に対して、新たな変動量 $S=3$ ずつ増加する更新が行われる。したがって、上述の例の場合、 $G=231$ ， 234 ， 237 ， $240\cdots$ というような更新が行わ

れる。ただし、変動範囲 $L = \pm 30$ という新たな設定となっているため、具体的な変動範囲は、原色 B の二巡目当初の階調値 $G = 231$ を中心として ± 30 の幅となり、 $201 \sim 261$ （実際には、循環変動により、 $256 \sim 261$ の部分については、 $0 \sim 5$ に置き換わる）という範囲になり、この変動範囲内で、

5 3 刻みで原色 B の階調値が循環変動することになる。

このような処理が、ステップ S 2 7 において変動量 S が規定値に達したと判断されるまで、繰り返し実行される。たとえば、変動量 $S = 1$ を規定値に設定しておけば、変動量 S が 1 に達するまで、ステップ S 2 8 における更新が行われ、ステップ S 2 3 ～ S 2 6 の処理が繰り返されることになる。

- 10 ステップ S 2 8 における更新幅は、変動量 S および変動範囲 L が徐々に減少するような設定であれば、どのような設定を行ってもかまわないが、具体的には、たとえば、変動量 S については、「10」→「3」→「1」のように更新値を定めておき、変動範囲 L については、「全範囲（ $0 \sim 255$ ）」→「 ± 30 」→「 ± 7 」のように更新値を定めておけばよい。この場合、一巡目は、 $S = 1$
- 15 0, $L = 0 \sim 255$ なる設定で処理が行われ、二巡目は、 $S = 3$, $L = \pm 30$ なる設定で処理が行われ、三巡目は、 $S = 1$, $L = \pm 7$ なる設定で処理が行われることになり、三巡目が完了したときに、ステップ S 2 7 において、 S が規定値に達したと判断され、ステップ S 2 9 へと進むことになる。

- こうして、ステップ S 2 7 で S が規定値に達したと判断された時点で、比較
- 20 結果入力手段 2 3 0 から階調値変動手段 2 4 0 に対して一致信号が与えられることになる。そして、ステップ S 2 9 に示すとおり、測定結果出力手段 2 5 0 によって、その時点で階調値格納手段 2 2 0 内に格納されている三原色 RGB の階調値が、測定結果 R_w , G_w , B_w として出力される処理が実行される。

- この図 6 の流れ図に示すような測定手順を実行するためには、階調値変動手
- 25 段 2 4 0 に、緑色変動操作を行っている状態において緑色近似信号が入力された時点で青色変動操作を開始し、青色変動操作を行っている状態において青色

- 近似信号が入力された時点で緑色変動操作を開始し、緑色変動操作と青色変動操作とを交互に繰り返し実行する機能をもたせるようにし、かつ、階調値の変動量Sおよび変動範囲Lを徐々に減少させながら繰り返し実行する機能をもたせておくようにすればよい。また、比較結果入力手段230には、変動量Sが
- 5 所定の規定値に達した後に、緑色近似信号と青色近似信号との双方の入力が完了した場合に、比較対象が一致した旨の比較結果が入力されたものとして取り扱い、一致信号を出力する機能をもたせておくようにすればよい。

- このように、図6の流れ図に示す測定処理では、階調値の変動量Sおよび変動範囲Lを徐々に減少させながら、オペレータに色一致の認識入力を繰り返し
- 10 実行させることができるため、図5の流れ図に示す測定処理に比べて、より精度の高い測定結果を得ることが可能になる。すなわち、一巡目、二巡目、三巡目と繰り返してゆくうちに、原色G、Bの階調値が徐々に最適な値へと近づいてゆくことになる。また、階調値の変動量Sが、徐々に減少してゆくので、変動操作の刻み幅は、最初は粗く、徐々に細くなってゆくことになり、しかも、
- 15 変動範囲Lも徐々に狭まってゆくことになるので、階調値が徐々に最適値へと絞り込まれるようになり、効率良い測定操作が可能になる。

- また、この測定処理では、オペレータ側から見た操作性も極めて高くなる。前述したように、オペレータの操作としては、単なるマウスクリックだけでよいので、テストパターンTと基準体Qとを注視しながら作業を進めることができる。要するに、オペレータは、両方の色が最も近くなったと感じた瞬間に、
- 20 マウスをクリックする作業を繰り返してゆくだけでよく、上述の例の場合、三巡の処理において、合計6回だけクリック操作を行えば、測定は自動的に完了することになる。なお、実用上は、クリック操作が行われるたびに、オペレータに対して、何らかの音を提示するか、何らかのメッセージを画面上に表示する
- 25 るようにして、6回の測定を繰り返し実行していることを認識させるとともに、各回の区切りが明確に把握できるようにするのが好ましい。

以上、図5および図6の流れ図を参照しながら、三原色RGBのうちの原色Rについては、常に最大階調値 $R = 255$ に固定した状態とし、原色Gおよび原色Bについてのみ階調値の変動操作を行う実施例を述べた。ここでは、続いて、別なアプローチに基づく実施例を述べておく。

- 5 ここで述べる別なアプローチは、赤の反対色が緑、黄の反対色が青、という人間の色に対する一般的な知覚に基づくものである。すなわち、人間の知覚によると、赤っぽいか緑っぽい、というバランスが色の1つの尺度となっており、また、黄色っぽいか青っぽい、というバランスが色のもう1つの尺度となっている。本願発明者は、このような人間の色に対する知覚を利用して、赤
- 10 っぽい、か緑っぽい、という観点からの白色認識作業と、黄色っぽい、か青っぽい、という観点からの白色認識作業とを行うようにすれば、より人間の知覚に合致した測定作業が可能になることを見出した。

- すなわち、まず、テストパターンTの表示色を、緑色の状態から徐々に緑色を薄めてゆき、白色を経てやがて薄い赤色に転じ、徐々に赤色を強めてゆく、
- 15 というように変動させたり、あるいは、逆に、赤色の状態から徐々に赤色を薄めてゆき、白色を経てやがて薄い緑色に転じ、徐々に緑色を強めてゆく、というように変動させたりすれば、赤っぽくもなく緑っぽくもない、という赤と緑の中間点として、白色の認識が可能になる。ここでは、このような変動操作を赤／緑変動操作と呼ぶことにする。この赤／緑変動操作において、オペレータ
- 20 が白色と認識した色は、あくまでも赤／緑という反対色成分が中和した色としての意味をもつ。

- 一方、テストパターンTの表示色を、黄色の状態から徐々に黄色を薄めてゆき、白色を経てやがて薄い青色に転じ、徐々に青色を強めてゆく、というように変動させたり、あるいは、逆に、青色の状態から徐々に青色を薄めてゆき、
- 25 白色を経てやがて薄い黄色に転じ、徐々に黄色を強めてゆく、というように変動させたりすれば、黄色っぽくもなく青っぽくもない、という黄と青の中間点

として、白色の認識が可能になる。ここでは、このような変動操作を黄／青変動操作と呼ぶことにする。この黄／青変動操作において、オペレータが白色と認識した色は、あくまでも黄／青という反対色成分が中和した色としての意味をもつ。

- 5 結局、テストパターンTの表示色を、上述した赤／緑変動操作により変動させた状態で、オペレータから色が一致した旨の信号を入力し、更に、上述した黄／青変動操作により変動させた状態で、オペレータから色が一致した旨の信号を入力すれば、赤／緑という反対色成分と黄／青という反対色成分との双方について中和した色が得られることになり、人間の色に対する知覚に合致した
- 10 精度の高い測定結果を得ることができる。

- このようなアプローチをとる場合、図5および図6の流れ図に示す手順を若干修正すればよい。まず、図5のステップS11では、三原色RGBの階調値をそれぞれ所定の初期値に設定する。この実施例では、原色Rも固定されることはなく、階調値の変動対象となる。ステップS12において、スタートボタ
- 15 ン21が押されたことが検知されると、測定作業が開始する点は、前述の実施例と全く同様である。ただ、ステップS13では、緑色変動操作の代わりに、上述した赤／緑変動操作が実施される。このため、ステップS14において一致ボタン22が押された場合、赤／緑という反対色成分のバランスに関する観点において、色の一致が得られたことになる。ここでは、このステップS14
- 20 における一致ボタン22の操作により得られる信号を赤／緑近似信号と呼ぶことにする。

- 一方、ステップS15では、青色変動操作の代わりに、上述した黄／青変動操作が実施される。このため、ステップS16において一致ボタン23が押された場合、黄／青という反対色成分のバランスに関する観点において、色の一致が得られたことになる。ここでは、このステップS16における一致ボタン
- 25 23の操作により得られる信号を黄／青近似信号と呼ぶことにする。かくして、

ステップS14において赤／緑近似信号が得られ、ステップS16において黄／青近似信号が得られたら、赤／緑という反対色成分のバランスに関しても、黄／青という反対色成分のバランスに関しても、色の一致が得られたことになるので、最終的に、ステップS17において、その時点の三原色RGBの各階調値が測定結果として出力されることになる。

ステップS13において、赤／緑変動操作を実施するには、階調値変動手段240に、原色Rの階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じるか、または、原色Gの階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じる変動を行う機能を設けておけばよい。赤／緑という反対色成分のバランスを調整するには、原色Rの階調値を増減してもよいし、原色Gの階調値を増減してもよい。両者は反対色であるため、両者のバランス調整を行う上では、原色Rの階調値を増加させる変動操作と原色Gの階調値を減少させる変動操作とは等価になり、同様に、原色Gの階調値を増加させる変動操作と原色Rの階調値を減少させる変動操作とは等価になる。

したがって、たとえば、原色Rの階調値を徐々に増加させていった結果、最大階調値にまで達してしまった場合（たとえば、 $R = 255$ ）、今度は原色Gの階調値を徐々に減少させることにより、視覚的には、赤味を強め、緑味を弱めるという同一の調整方向への変動を継続させることも可能である。同様に、原色Rの階調値を徐々に減少させていった結果、最小階調値にまで達してしまった場合（たとえば、 $R = 0$ ）、今度は原色Gの階調値を徐々に増加させることにより、視覚的には、緑味を強め、赤味を弱めるという同一の調整方向への変動を継続させることも可能である。

このように、赤／緑変動操作は、原理的には、原色Rの階調値を増減する方法によっても、原色Gの階調値を増減する方法によっても、実施することが可能であるが、実用上は、原色Rの階調値を変動させる操作と、原色Gの階調値を変動させる操作と、を交互に繰り返し実行するのが好ましい。たとえば、原

色Rの階調値を徐々に増加させてゆき、最大階調値に達した場合（たとえば、 $R = 255$ ）、今度は原色Gの階調値を徐々に減少させてゆく操作を行う。そして、原色Gの階調値が最小階調値に達した場合（たとえば、 $G = 0$ ）、今度は、原色Rの階調値を徐々に減少させてゆき、原色Rの階調値が最小値に達した
 5 場合（たとえば、 $R = 0$ ）、今後は、原色Gの階調値を徐々に増加させてゆく。そして、原色Gの階調値が最大階調値に達した場合（たとえば、 $G = 255$ ）、今度は、原色Rの階調値を徐々に増加させてゆく。このように、原色Rの変動と原色Gの変動とを交互に行えば、オペレータには、赤味→緑味→赤味→緑味→と交互に赤っぽくなったり緑っぽくなったり周期的に変化するテスト
 10 パターンを提示することができ、しかも各色の階調値を最大階調値から最小階調値までの全範囲で変動させることが可能になる。

一方、ステップS15において、黄／青変動操作を実施するには、原理的には、階調値変動手段240に、原色Yの階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じるか、または、原色Bの階調値に対して所定周期で所
 15 定の変動量を加えるもしくは減じる変動を行う機能を設けておけばよい。黄／青という反対色成分のバランスを調整するには、原色Yの階調値を増減してもよいし、原色Bの階調値を増減してもよい。両者は反対色であるため、両者のバランス調整を行う上では、原色Yの階調値を増加させる変動操作と原色Bの階調値を減少させる変動操作とは等価になり、同様に、原色Bの階調値を増加
 20 させる変動操作と原色Yの階調値を減少させる変動操作とは等価になる。

しかしながら、実際には、カラーモニタの三原色はRGBであり、原色Yの成分は含まれていないため、原色Yの階調値を直接増減させるような変動操作は行うことはできない。そこで、本実施例では、原色Yが、原色Rと原色Gとの混色として得られる点に着目し、原色Rと原色Gとの組み合わせを原色Yの
 25 代わりに用いることにより、上述した原理に基づく黄／青変動操作を実施するようにしている。

具体的には、階調値変動手段240に、原色Rの階調値および原色Gの階調値に対して所定周期で所定の同一変動量を同時に加えるもしくは減じるか、または、原色Bの階調値に対して所定周期で所定の変動量を同時に加えるもしくは減じる変動を行う機能を設けておけばよい。黄／青という反対色成分のバランスを調整するには、原色Rと原色Gの階調値を同時に同じ量だけ増減してもよいし（実質的に、原色Yの階調値を増減することと等価になる）、原色Bの階調値を増減してもよい。原色Y（原色Rと原色Gとの混色）と原色Bは反対色であるため、両者のバランス調整を行う上では、原色RおよびGの階調値を同時に同量だけ増加させる変動操作と原色Bの階調値を減少させる変動操作とは等価になり、同様に、原色Bの階調値を増加させる変動操作と原色RおよびGの階調値を同時に同量だけ減少させる変動操作とは等価になる。

したがって、たとえば、原色RおよびGの階調値を、 $(R=200, G=100) \rightarrow (R=205, G=105) \rightarrow (R=210, G=110) \rightarrow (R=215, G=115) \rightarrow \dots$ と、徐々に増加させていった結果、少なくともその一方が最大階調値にまで達してしまった場合（たとえば、 $R=255, G=155$ ）、今度は原色Bの階調値を、たとえば、 $B=120 \rightarrow 115 \rightarrow 110 \rightarrow 105 \rightarrow \dots$ と、徐々に減少させることにより、視覚的には、黄味を強め、青味を弱めるという同一の調整方向への変動を継続させることが可能である。

同様に、原色RおよびGの階調値を、 $(R=200, G=100) \rightarrow (R=195, G=95) \rightarrow (R=190, G=90) \rightarrow \dots$ と、徐々に減少させていった結果、少なくともその一方が最小階調値にまで達してしまった場合（たとえば、 $R=100, G=0$ ）、今度は原色Bの階調値を、たとえば、 $B=120 \rightarrow 125 \rightarrow 130 \rightarrow 135 \rightarrow \dots$ と、徐々に増加させることにより、視覚的には、青味を強め、黄味を弱めるという同一の調整方向への変動を継続させることが可能である。

このように、黄／青変動操作は、原理的には、原色RおよびGの階調値を同

時に同量だけ増減する方法によっても、原色Bの階調値を増減する方法によっても、実施することが可能であるが、実用上は、原色RおよびGの階調値を同時に同量だけ変動させる操作と、原色Bの階調値を変動させる操作と、を交互に繰り返し実行するのが好ましい。たとえば、原色RおよびGの階調値を同時に同量だけ徐々に増加させてゆき、いずれか一方が最大階調値に達した場合（たとえば、 $R = 255$ ）、今度は原色Bの階調値を徐々に減少させてゆく操作を行う。そして、原色Bの階調値が最小階調値に達した場合（たとえば、 $B = 0$ ）、今度は、原色RおよびGの階調値を同時に同量だけ徐々に減少させてゆき、いずれか一方が最小値に達した場合（たとえば、 $G = 0$ ）、今後は、原色Bの階調値を徐々に増加させてゆく。そして、原色Bの階調値が最大階調値に達した場合（たとえば、 $B = 255$ ）、今度は、原色RおよびGの階調値を同時に同量だけ徐々に増加させてゆく。このように、原色RおよびGの変動と原色Bの変動とを交互に行えば、オペレータには、黄味→青味→黄味→青味→と交互に黄色っぽくなったり青っぽくなったり周期的に変化するテストパターンを提示することができ、しかも各色の階調値を最大階調値から最小階調値までの全範囲で変動させることが可能になる。

結局、この実施例では、比較結果入力手段230は、階調値変動手段240が赤／緑変動操作を行っている状態において、基準体Qの色とテストパターンTの色とが最も近似した旨を示す赤／緑近似信号と、階調値変動手段240が黄／青変動操作を行っている状態において、基準体Qの色とテストパターンTの色とが最も近似した旨を示す黄／青近似信号と、をオペレータから入力する機能を有し、赤／緑近似信号と黄／青近似信号との双方が入力されたときに、比較対象が一致した旨の比較結果が入力されたものとして取り扱うことになる。

もちろん、図6の流れ図に示す実施例においても、同様のアプローチをとることが可能である。すなわち、ステップS21では、三原色RGBの階調値にそれぞれ所定の初期値を設定し、ステップS23では、緑色変動操作の代わり

に、上述した赤／緑変動操作を行うようにし、ステップS 2 4のクリック操作で、赤／緑近似信号を入力できるようにする。同様に、ステップS 2 5では、青色変動操作の代わりに、上述した黄／青変動操作を行うようにし、ステップS 2 6のクリック操作で、黄／青近似信号を入力できるようにする。結局、階調値変動手段2 4 0は、赤／緑変動操作を行っている状態（ステップS 2 3）において赤／緑近似信号が入力された時点（ステップS 2 4）で黄／青変動操作を開始し、黄／青変動操作を行っている状態（ステップS 2 5）において黄／青近似信号が入力された時点（ステップS 2 6）で赤／緑変動操作を開始し、赤／緑変動操作と黄／青変動操作とを交互に繰り返し実行し、かつ、階調値の変動量および変動範囲を徐々に減少させながら繰り返し実行することになる。

また、比較結果入力手段2 3 0は、変動量が所定の規定値に達した後に、赤／緑近似信号と黄／青近似信号との双方の入力が完了した場合に、比較対象が一致した旨の比較結果が入力されたものとして取り扱うことになる。

なお、黄／青変動操作中に、図3に示す循環変動や往復変動を行う場合は、若干留意すべき事項がある。まず、循環変動を行う場合には、原色Rか原色Gかの少なくともいずれか一方の階調値が最大階調値を上回ってしまう場合に、原色Rの階調値か原色Gの階調値か、いずれか小さい方が最小階調値側へと循環し、かつ、両階調値の差が一定となるようにする処理を行うことになる。たとえば、0～2 5 5の変動範囲が設定されている状態において、(R=2 0 0, G=1 0 0) → (R=2 0 5, G=1 0 5) → (R=2 1 0, G=1 1 0) → (R=2 1 5, G=1 1 5) → ……と、徐々に増加させていった結果、(R=2 5 5, G=1 5 5)に到達してしまった場合、原色Rの階調値が最大階調値を上回ってしまうことになるので、小さい方の原色Gの階調値 (G=1 5 5) を最小階調値側へと循環させ、たとえば、G=0に設定する。そして、もう一方の原色Rの階調値は、原色Gの階調値との差が一定となるように、R=1 0 0に設定すればよい。そうすれば、原色R, Gの階調値の差を常に1 0 0に維

持したまま、循環変動を行うことができる。同様に、原色Rか原色Gかの少なくともいずれか一方の階調値が最小階調値を下回ってしまう場合には、原色Rの階調値か原色Gの階調値か、いずれか大きい方が最大階調値側へと循環し、かつ、両階調値の差が一定となるようにする処理を行えばよい。

- 5 また、往復変動を行う場合には、原色Rか原色Gかの少なくともいずれか一方の階調値が最大階調値を上回ってしまう場合、原色Rの階調値と原色Gの階調値との双方について、変動量を減算する変動操作に切り換える折り返し処理を行えばよい。たとえば、0～255の変動範囲が設定されている状態において、 $(R=200, G=100) \rightarrow (R=205, G=105) \rightarrow (R=210, G=110) \rightarrow (R=215, G=115) \rightarrow \dots$ と、徐々に増加させていった結果、 $(R=255, G=155)$ に到達してしまった場合、原色Rの階調値が最大階調値を上回ってしまうことになるので、今度は、 $(R=250, G=150) \rightarrow (R=245, G=145) \rightarrow (R=240, G=140) \rightarrow \dots$ と、双方の階調値を減じる変動操作に切り換えればよい。そうすれば、原色R、Gの階調値の差を常に100に維持したまま、往復変動を行うことができる。同様に、原色Rか原色Gかの少なくともいずれか一方の階調値が最小階調値を下回ってしまう場合には、原色Rの階調値と原色Gの階調値との双方について、変動量を加算する変動操作に切り換える折り返し処理を行えばよい。
- 10 15

- 20 以上のとおり、本発明に係るカラーモニタの白色色度測定装置によれば、個々のカラーモニタごとに、その設置場所の照明環境を考慮した白色色度を容易に測定することが可能になる。

産 業 上 の 利 用 可 能 性

- 25 本発明に係るカラーモニタの白色色度測定装置は、コンピュータによる画像処理を行う分野で広く利用することができる。特に、多数のスタッフが、それぞれ特定の環境に設置されたカラーモニタを見ながら、商用印刷物を作成する

作業を行う必要があるDTP処理の分野に利用するのに最適である。

請 求 の 範 囲

1. 三原色RGBを用いてカラー画像を表示する機能をもったカラーモニタ（100）における白色の色度を測定するための装置（200）であって、
 - 5 三原色RGBの階調値の組み合わせを格納する階調値格納手段（220）と、
この階調値格納手段に格納されている三原色RGBの階調値に基づいて、前記カラーモニタの画面上にテストパターン（T）を表示させるテストパターン表示手段（210）と、
前記階調値格納手段内に格納されている階調値を予め定められた所定の規則
 - 10 に従って時間とともに変動させる変動操作を行う階調値変動手段（240）と、
前記階調値変動手段による変動操作が行われている状態において、前記カラーモニタの画面上に表示された前記テストパターンを目視するオペレータから、前記テストパターンの近傍に配置された「基準となる白色を示す基準体」（Q）の色と前記テストパターンの色とを比較対象とする比較結果を入力する比較結果
 - 15 入力手段（230）と、
前記比較結果入力手段に、前記比較対象が一致した旨の比較結果が入力された時点で、前記階調値格納手段に格納されている三原色RGBの階調値の組み合わせを、前記カラーモニタの現照明環境下における前記基準体を基準とした白色色度を示す測定結果として出力する測定結果出力手段（250）と、
 - 20 を備えることを特徴とするカラーモニタの白色色度測定装置。
2. 請求項1に記載の測定装置において、
階調値変動手段（240）が、オペレータから与えられる変動指示に応じて、所定の原色の階調値に対して所定期間で所定の変動量を加えるもしくは減じる
- 25 変動操作を開始および停止する機能を有することを特徴とするカラーモニタの白色色度測定装置。

3. 請求項 1 または 2 に記載の測定装置において、

階調値変動手段（240）が、三原色RGBのうちの原色Rについては、常に最大階調値に固定した状態とし、原色Gおよび原色Bについてのみ階調値の

5 変動操作を行うことを特徴とするカラーモニタの白色色度測定装置。

4. 請求項 1 ～ 3 に記載の測定装置において、

階調値変動手段（240）が、変動対象となる特定の原色の階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じる変動操作を行うとともに、比

10 較結果入力手段（230）に入力された比較結果に応じて、変動対象となる特定の原色を切り替える機能を有することを特徴とするカラーモニタの白色色度測定装置。

5. 請求項 1 に記載の測定装置において、

15 階調値変動手段（240）が、原色Gの階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じる緑色変動操作と、原色Bの階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じる青色変動操作と、を選択的に行う機能を有し、

20 比較結果入力手段（230）が、前記階調値変動手段が前記緑色変動操作を行っている状態において、基準体の色とテストパターンの色とが最も近似した旨を示す緑色近似信号と、前記階調値変動手段が前記青色変動操作を行っている状態において、基準体の色とテストパターンの色とが最も近似した旨を示す青色近似信号と、をオペレータから入力する機能を有し、前記緑色近似信号と前記青色近似信号との双方が入力されたときに、比較対象が一致した旨の比較

25 結果が入力されたものとして取り扱うことを特徴とするカラーモニタの白色色度測定装置。

6. 請求項 5 に記載の測定装置において、

変動操作を行う際に、階調値の変動範囲を設定し、変動量を加算する変動操作により得られる階調値が前記変動範囲の最大階調値を上回ってしまう場合には、前記変動範囲の最小階調値側から計数する循環処理を行い、変動量を減算する変動操作により得られる階調値が前記最小階調値を下回ってしまう場合には、前記最大階調値側から計数する循環処理を行い、前記変動範囲内を階調値が循環変動するようにしたことを特徴とするカラーモニタの白色色度測定装置。

10 7. 請求項 5 に記載の測定装置において、

変動操作を行う際に、階調値の変動範囲を設定し、変動量を加算する変動操作により得られる階調値が前記変動範囲の最大階調値を上回ってしまう場合には、前記最大階調値側から変動量を減算する変動操作に切り換える折り返し処理を行い、変動量を減算する変動操作により得られる階調値が前記変動範囲の最小階調値を下回ってしまう場合には、前記最小階調値側から変動量を加算する変動操作に切り換える折り返し処理を行い、前記変動範囲内を階調値が往復変動するようにしたことを特徴とするカラーモニタの白色色度測定装置。

8. 請求項 6 または 7 に記載の測定装置において、

20 階調値変動手段（2 4 0）が、緑色変動操作を行っている状態において緑色近似信号が入力された時点で青色変動操作を開始し、青色変動操作を行っている状態において青色近似信号が入力された時点で緑色変動操作を開始し、緑色変動操作と青色変動操作とを交互に繰り返して実行する機能を有し、かつ、階調値の変動量および変動範囲を徐々に減少させながら繰り返して実行する機能を有し、

比較結果入力手段（2 3 0）が、変動量が所定の規定値に達した後に、緑色

近似信号と青色近似信号との双方の入力が完了した場合に、比較対象が一致した旨の比較結果が入力されたものとして取り扱うことを特徴とするカラーモニタの白色色度測定装置。

5 9. 請求項1に記載の測定装置において、

階調値変動手段（240）が、原色Rの階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じるか、または、原色Gの階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じる変動を行う赤／緑変動操作と、原色Rの階調値および原色Gの階調値に対して所定周期で所定の同一変動量を同時に加えるもしくは減じるか、または、原色Bの階調値に対して所定周期で所定の変動量を加えるもしくは減じる変動を行う黄／青変動操作と、を選択的に行う機能を有し、

比較結果入力手段（230）が、前記階調値変動手段が前記赤／緑変動操作を行っている状態において、基準体の色とテストパターンの色とが最も近似した旨を示す赤／緑近似信号と、前記階調値変動手段が前記黄／青変動操作を行っている状態において、基準体の色とテストパターンの色とが最も近似した旨を示す黄／青近似信号と、をオペレータから入力する機能を有し、前記赤／緑近似信号と前記黄／青近似信号との双方が入力されたときに、比較対象が一致した旨の比較結果が入力されたものとして取り扱うことを特徴とするカラーモニタの白色色度測定装置。

10. 請求項9に記載の測定装置において、

赤／緑変動操作を行う際に、原色Rの階調値を変動させる第1の操作と、原色Gの階調値を変動させる第2の操作と、を交互に繰り返し実行し、

25 黄／青変動操作を行う際に、原色Rおよび原色Gの階調値を変動させる第3の操作と、原色Bの階調値を変動させる第4の操作と、を交互に繰り返し実行

することを特徴とするカラーモニタの白色色度測定装置。

1 1. 請求項 9 または 1 0 に記載の測定装置において、

5 変動操作を行う際に、階調値の変動範囲を設定し、変動量を加算する変動操作により得られる階調値が前記変動範囲の最大階調値を上回ってしまう場合には（原色 R と原色 G を同時に変動させる場合は、原色 R か原色 G かの少なくとも
10 もいずれか一方の階調値が最大階調値を上回ってしまう場合には）、前記変動範囲の最小階調値側から計数する循環処理を行い（原色 R と原色 G を同時に変動させる場合は、原色 R の階調値か原色 G の階調値か、いずれか小さい方が最小階調値側へと循環し、かつ、両階調値の差が一定となるようにする処理を行い）、変動量を減算する変動操作により得られる階調値が前記最小階調値を下
15 回ってしまう場合には（原色 R と原色 G を同時に変動させる場合は、原色 R か原色 G かの少なくともいずれか一方の階調値が最小階調値を下回ってしまう場合には）、前記最大階調値側から計数する循環処理を行い（原色 R と原色 G を同時に変動させる場合は、原色 R の階調値か原色 G の階調値か、いずれか大きい方が最大階調値側へと循環し、かつ、両階調値の差が一定となるようにする処理を行い）、前記変動範囲内を階調値が循環変動するようにしたことを特徴とするカラーモニタの白色色度測定装置。

20 1 2. 請求項 9 または 1 0 に記載の測定装置において、

変動操作を行う際に、階調値の変動範囲を設定し、変動量を加算する変動操作により得られる階調値が前記変動範囲の最大階調値を上回ってしまう場合には（原色 R と原色 G を同時に変動させる場合は、原色 R か原色 G かの少なくとも
25 もいずれか一方の階調値が最大階調値を上回ってしまう場合には）、変動量を減算する変動操作に切り換える折り返し処理を行い、変動量を減算する変動操作により得られる階調値が前記最小階調値を下回ってしまう場合には（原色 R

と原色Gを同時に変動させる場合は、原色Rか原色Gかの少なくともいずれか一方の階調値が最小階調値を下回ってしまう場合には)、変動量を加算する変動操作に切り換える折り返し処理を行い、前記変動範囲内を階調値が往復変動するようにしたことを特徴とするカラーモニタの白色色度測定装置。

5

1 3. 請求項10～12のいずれかに記載の測定装置において、

階調値変動手段(240)が、赤／緑変動操作を行っている状態において赤／緑近似信号が入力された時点で黄／青変動操作を開始し、黄／青変動操作を行っている状態において黄／青近似信号が入力された時点で赤／緑変動操作を開始し、赤／緑変動操作と黄／青変動操作とを交互に繰り返し実行する機能を有し、かつ、階調値の変動量および変動範囲を徐々に減少させながら繰り返し実行する機能を有し、

10

比較結果入力手段(230)が、変動量が所定の規定値に達した後に、赤／緑近似信号と黄／青近似信号との双方の入力が完了した場合に、比較対象が一致した旨の比較結果が入力されたものとして取り扱うことを特徴とするカラーモニタの白色色度測定装置。

15

1 4. 請求項1～13のいずれかに記載の測定装置(200)としてコンピュータを機能させるためのプログラムもしくは前記プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

20

要 約 書

- 個々のカラーモニタ（100）ごとに、照明環境を考慮した白色色度を測定する。完全拡散板からなる基準体（Q）をカラーモニタ（100）の画面上に
- 5 当てる。テストパターン表示手段（210）によって、階調値格納手段（220）内に格納されている三原色RGBの階調値に基づいて、カラーモニタ（100）の画面上にテストパターン（T）を表示させる。原色Rの階調値は255に固定しておくが、原色G、Bの階調値については、階調値変動手段（240）により0～255の間を循環するように所定周期で変動させる。オペレー
- 10 タは、テストパターン（T）の色と基準体（Q）の色との比較結果を入力する。比較結果入力手段（230）は、両者が一致した旨の比較結果が入力されると、一致信号を出力する。測定結果出力手段（250）は、一致信号が与えられた時点で、階調値格納手段（220）に格納されていた三原色RGBの階調値を、基準体（Q）を基準とした白色色度を示す測定結果として出力する。

図 1

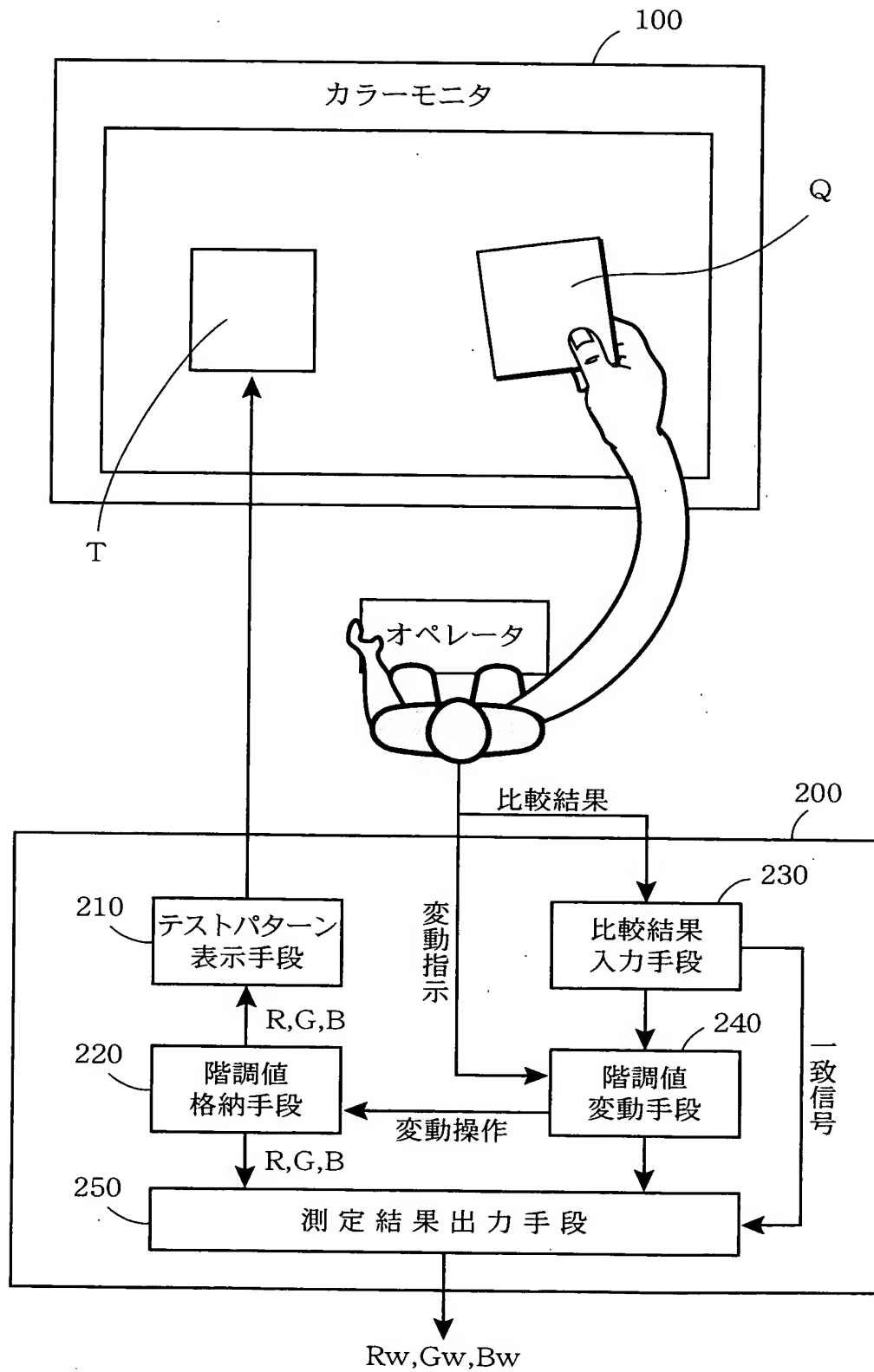


図 2

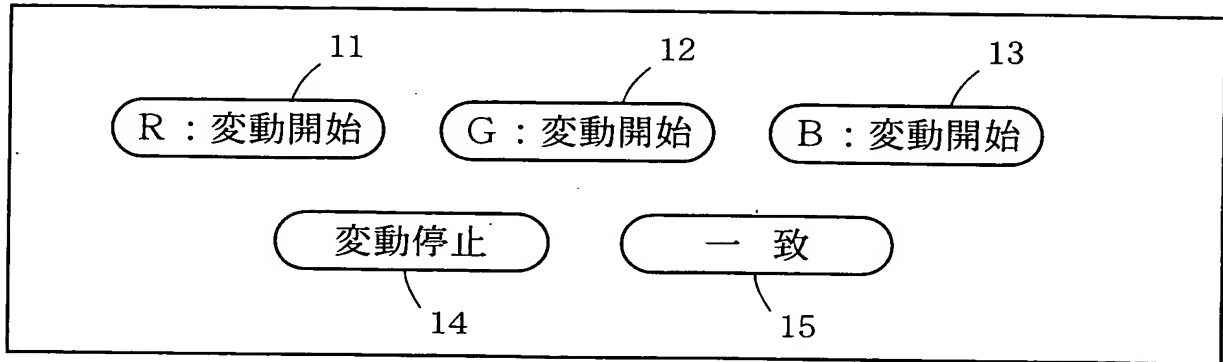


図 3

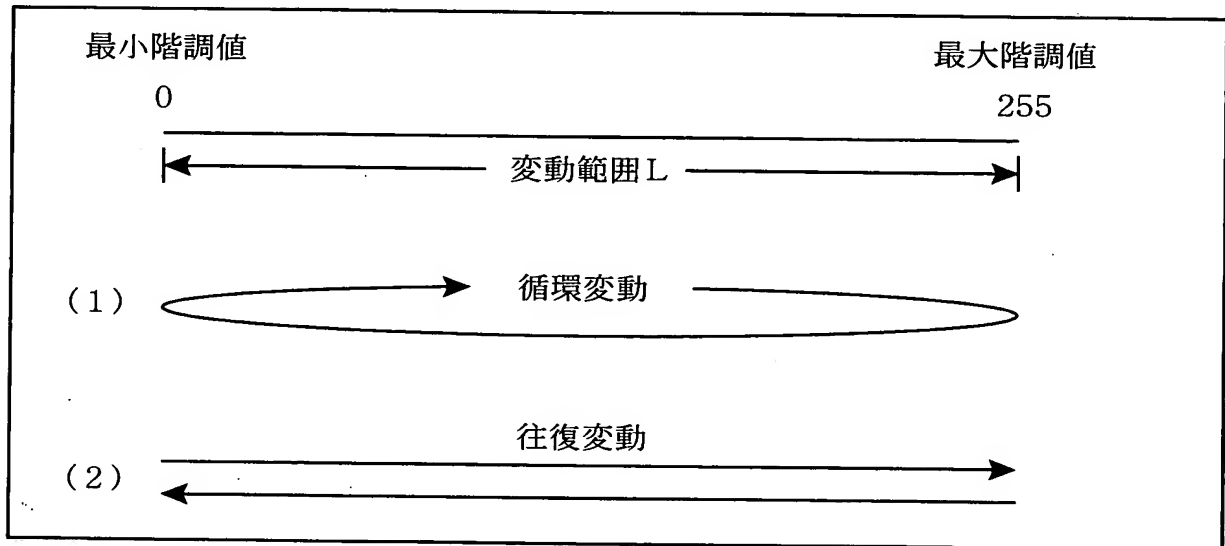


図 4

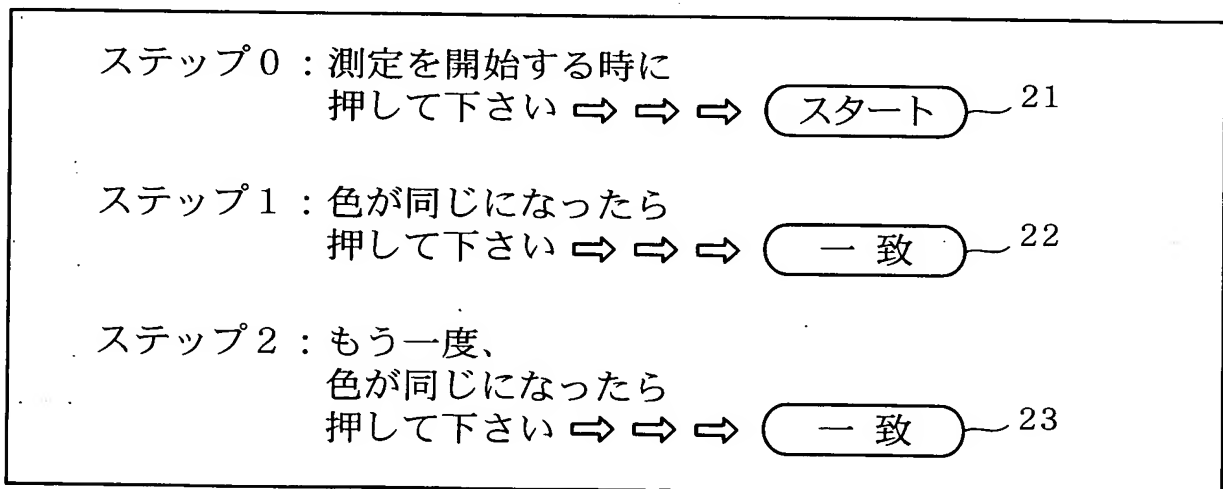


図 5

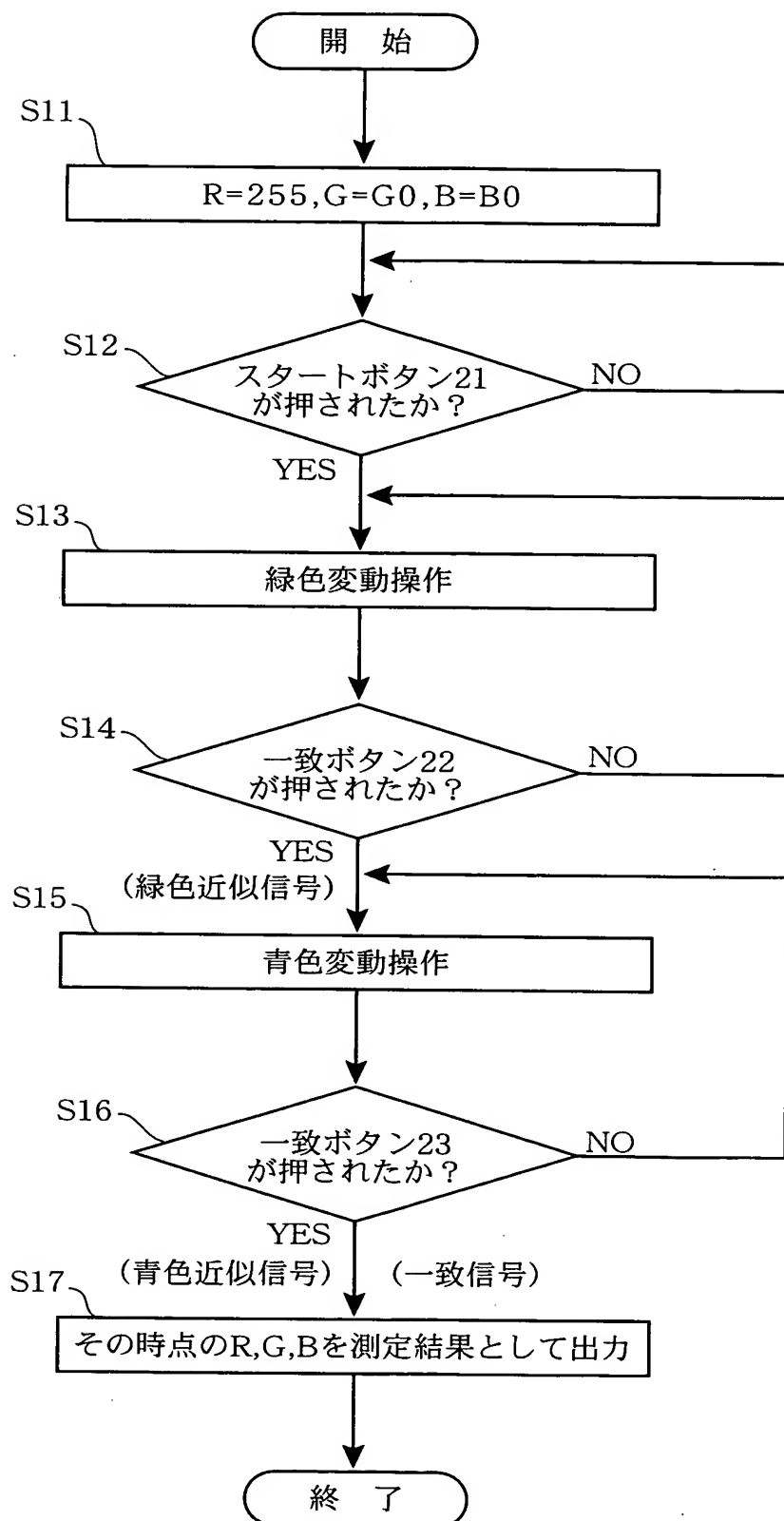


図 6

